
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>PROGRAMA DE POSGRADO</b> <b>POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS</b> <b>Programa de actividad académica</b>	
---	---	---

<b>Denominación:</b> BIOLOGIA DEL DESARROLLO				
<b>Clave:</b>	<b>Semestre(s):</b> 1,2,3	<b>Campo de Conocimiento:</b> Biología Experimental Biomedicina		<b>No. Créditos:</b> 8
<b>Carácter:</b> Optativa de elección		<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo:</b> Teórica		<b>Teoría:</b> 4	<b>Práctica:</b> 0	<b>Horas al Semestre</b> 64
<b>Modalidad:</b> Curso			<b>Duración del programa:</b> Semestral	

<b>Seriación:</b> Sin Seriación ( X )    Obligatoria ( )    Indicativa ( )
<b>Objetivo general:</b> Comprender los principales procesos de determinación, diferenciación, formación de patrones corporales, morfogénesis y organogénesis durante el desarrollo ontogénico y sus bases moleculares.

<b>Índice Temático</b>			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Unidad 1. Introducción	5	0
2	Unidad 2. Desarrollo regulado y en mosaico.	5	0
3	Unidad 3. Mecanismos básicos del desarrollo.	9	0
4	Unidad 4. Especificación y diferenciación de linajes celulares.	5	0
5	Unidad 5. Gastrulación y estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral.	5	0
6	Unidad 6. Asimetría y estructuración derecho-izquierda.	5	0
7	Unidad 7. Regionalización y desarrollo del sistema nervioso central (SNC).	5	0
8	Unidad 8. Estructuración dorso-ventral y antero posterior del mesodermo paraxial (somitogénesis).	5	0
9	Unidad 9. Organogénesis y desarrollo de los sistemas orgánicos.	5	0
10	Unidad 10. Procesos de desarrollo postnatales.	5	0
11	Unidad 11.	5	0
12	Unidad 12. Seminarios especiales.	5	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

#### Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Unidad 1. Introducción 1. Introducción 1.1. Términos y planos anatómicos. 1.2. Etapas del desarrollo ontogénico. 1.2.1. Características principales de cada etapa. 1.3. Conceptos de morfogénesis, especificación y diferenciación regional, histogénesis y organogénesis.

Unidad	Tema y Subtemas
	<p>2. Desarrollo regulado y en mosaico.</p> <p>2.1 Preformismo y epigénesis.</p> <p>2.2. Bases experimentales.</p> <p>2.3. Estrategias del desarrollo en protostomados y deuterostomados.</p> <p>2.4. Áreas presuntivas organoformadoras: significado y potencialidad prospectivos.</p> <p>2.5. Concepto general de campos morfogénéticos.</p>
2	<p>Unidad 2. Desarrollo regulado y en mosaico.</p> <p>2.1 Preformismo y epigénesis.</p> <p>2.2. Bases experimentales.</p> <p>2.3. Estrategias del desarrollo en protostomados y deuterostomados.</p> <p>2.4. Áreas presuntivas organoformadoras: significado y potencialidad prospectivos.</p> <p>2.5. Concepto general de campos morfogénéticos.</p>
3	<p>Unidad 3. Mecanismos básicos del desarrollo.</p> <p>3.1. Control espacio temporal de la proliferación, muerte (apoptosis), migración y cambios de forma celulares.</p> <p>3.2. Vías de señalización en el desarrollo.</p> <p>3.2.1. Moléculas reguladoras: noggin, cordina, folistatina, cerberus, nodal, Frzb, otras).</p> <p>3.2.1. Superfamilia del TGF <math>\beta</math> (nodal, left).</p> <p>3.2.2. Wnt.</p> <p>3.2.3. Proteínas morfogénéticas de hueso (BMP).</p> <p>3.3. Movimientos morfogénéticos,</p> <p>3.3.1. Clasificación.</p> <p>3.3.2. Cambios de forma y polaridad celular durante la migración.</p> <p>3.3.2. Movimientos morfogénéticos en la gastrulación.</p> <p>3.3.3. En diversos procesos morfogénéticos.</p> <p>3.3.4. Participación de la matriz extracelular.</p> <p>3.3.5. Mecanismos que guían y regulan el destino de las células.</p> <p>3.4. Procesos morfogénéticos.</p> <p>3.4.1. Transformación epitelio mesénquima.</p> <p>3.4.2. Morfogénesis por formación de yemas y ramificación.</p> <p>3.4.3. Propiedades de los campos morfogénéticos.</p> <p>3.5. Inducción.</p> <p>3.5.1. Inducción primaria: experimento de Spemann y Mangold</p> <p>3.5.2. Inducción secundaria</p> <p>3.5.3. Interacciones inductivas: célula-célula, célula-matriz extracelular, mediada por reguladores químicos.</p> <p>3.5.4. Interacción epitelio mesénquima.</p> <p>3.5.5. Bases moleculares.</p> <p>3.6. Diferenciación.</p> <p>3.6.1. Conceptos fundamentales: potencialidad, competencia, inducción, especificación, determinación y diferenciación.</p> <p>3.6.2. Proliferación y diferenciación.</p> <p>3.6.3. Relación núcleo-citoplasma.</p> <p>3.6.4. Programa del desarrollo y equivalencia genómica.</p> <p>3.6.5. Papel del "imprinting" genómico.</p> <p>3.6.6. Especificación y determinación: factores de transcripción, vías de señalización y síntesis diferencial del mRNA.</p> <p>3.6.7. Diferenciación bioquímica y morfológica.</p> <p>3.6.8. Establecimiento de linajes celulares, y seguimiento del linaje.</p> <p>3.6.9. Marcadores de estirpe celular.</p>

Unidad	Tema y Subtemas
4	Unidad 4. Especificación y diferenciación de linajes celulares. 4.1. Linajes extraembrionarios: trofoblasto y endodermo primitivo, formación de la placenta y de las membranas extraembrionarias. 4.2. Especificación y migración de las células germinales. 4.3. Células estaminales en el embrión/feto y después del nacimiento y sus aplicaciones terapéuticas. 4.4. Linajes hematopoyéticos. 4.5. Células endoteliales: vaculogénesis y angiogénesis. 4.6. Desarrollo del músculo esquelético. 4.7. Formación de cartílago y hueso.
5	Unidad 5 Gastrulación y estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral. 5.1. Gastrulación y neurulación. 5.2. Estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral. 5.2.1. Estructuras organizadoras: el organizador primario y centros organizadores en los vertebrados. Organizador temprano de la gástrula (EGO) y endodermo visceral anterior (AVE), 5.2.2. Estudios genéticos y embriológicos. 5.2.3. Inducción neural y epidérmica. 5.2.4. Inducción de distintos tipos de mesodermo. 5.2.5. Especificación de la línea primitiva y organizador: rotación cortical y establecimiento de la zona de actividad dorsalizante.
6	Unidad 6 Asimetría y estructuración derecho-izquierda. 6.1. Asimetría morfológica. 6.2. Determinación inicial derecho-izquierda. 6.3. Señalización molecular (nodal, lefty). 6.4. Participación de la línea media. 6.5. Mecanismos que general la asimetría derecho-izquierda.
7	Unidad 7. Regionalización y desarrollo del sistema nervioso central (SNC). 7.1. Formación y desarrollo temprano del tubo neural. 7.2. Estructuración antero posterior de prosencéfalo, mesencéfalo y metencéfalo. 7.3. Estructuración dorso ventral del SNC. 7.4. Interacciones inductivas. 7.5. Genes requeridos para la especificación regional del SNC. 7.6. Neurogénesis y especificación de subtipos neuronales. 7.7. Células troncales del SNC.
8	Unidad 8. Estructuración dorso-ventral y antero posterior del mesodermo paraxial (somitogénesis). 8.1. Desarrollo de los somitas. 8.2. Mesodermo paraxial y células precursoras. 8.3. Vía de señalización Notch en la polarización antero posterior de los somitas. 8.4. Reloj molecular y el control de la cinética de formación de los somitas. 8.5. Estructuración dorsoventral de los somitas: formación y diferenciación del esclerotomo, dermomiótomo y miótomo. 8.6. Interacciones inductivas. 8.7. Genes homeóticos y determinación de la estructura segmentaria del cuerpo.
9	Unidad 9. Organogénesis y desarrollo de los sistemas orgánicos. 9.1. Secuencia de eventos: formación de primordios, especificación de tipos celulares, crecimiento y vascularización. 9.2. Mecanismos generales: 9.2.1. Remodelado de tejidos progenitores: condensación de células y transformación epitelio mesénquima.

Unidad	Tema y Subtemas
	9.2.2. Morfogénesis por formación de yemas y ramificación. 9.2.3. Compartimentalización funcional. 9.3. Desarrollo del tubo digestivo y órganos asociados. 9.4. Desarrollo cardíaco y enfermedades congénitas del corazón. 9.5. Determinación y diferenciación sexual. 9.6. Desarrollo del sistema excretor. 9.7. Desarrollo cráneo-facial. 9.8. Desarrollo de la hipófisis. 9.9. Desarrollo del ojo y oído interno. 9.10. Desarrollo del sistema tegumentario.
10	Unidad 10. Procesos de desarrollo postnatales. 10.1. Crecimiento. 10.1.1. Mecanismos que determinan el tamaño de los órganos. 10.1.2. Determinación del tamaño corporal. 10.2. Metamorfosis. 10.3. Cicatrización y regeneración. 10.4. Envejecimiento.
11	Unidad 11. Alteraciones del desarrollo. 11.1. Teratogénesis. 11.2. Carcinogénesis. 11.3. Enfermedades congénitas.
12	Unidad 12. Seminarios especiales: 12.1. Programación fetal: origen embrionario/fetal de la enfermedad. 12.2. Desarrollo de tejidos u órganos por bioingeniería y su uso terapéutico.

#### Bibliografía Básica:

- Brockes J. P. & Kumar A., Comparative aspects of animal regeneration *Ann. Rev. Cell Dev. Biol.*, 24, 2008, 525-549.
- De Langhe S. P. & Reynolds S. D. , Wnt signaling in lung organogenesis *Organogenesis* , , 4(2), 2008, 100-108.
- Gaulden J, & Reiter J. F. , Neur-ons and neur-offs: regulators of neural induction in vertebrate embryos and embryonic stem cells *Human Molecular Genetics* , , 17(R1), 2008, R60-R66.
- Geetha-Loganathan P., *et al.*, Wnt signaling in limb organogenesis *Organogenesis* , , 4(2), 2008, 109-115.
- Gurdon J.B. & Melton D. A. , Nuclear Reprogramming in Cells *Science* , , 322, 2008, 1811-1815.

#### Bibliografía Complementaria:

- Rossant J. & Tam P. , Blastocyst lineage formation, early embryonic asymmetries and axis patterning in the Mouse *Development*, , 136, 2009, 701-713.

#### Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	( )
Ejercicios fuera del aula	( )
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otros:	

#### Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	( )
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	( )
Otras:	

#### Perfil profesional:

El profesor o profesores deberán contar con el grado de maestría o doctorado y poseer amplios conocimientos y experiencia en biología del desarrollo.